



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s): Andreas Pein

Serial No: 09/973,275

Filing Date: October 9, 2001

Title: WATER-JET DEVICE FOR SEPARATING A BIOLOGICAL STRUCTURE

Examiner: Thach H. Bui

Art Unit: 3752

October 27, 2004

Attorney's Docket No.: JAA208T8

TRANSMITTAL LETTER

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

SIR:

Transmitted herewith for filing is:

<X> Claim of Priority (2 pages)

<X> Copy of the German text of the PCT application No. PCT/EP2000/002994
(12 pages of the specification, 2 pages of claims, 2 sheets of drawing)

(X) The applicant hereby petitions the Commissioner of Patents and Trademarks to extend the time for response to any Office Action outstanding in the above captioned matter as necessary to avoid abandonment of the application. Please charge my deposit account No.11-0224 in the amount required to cover the cost of the extension. Any deficiency or overpayment should be charged or credited to the above account.

(X) The Commissioner is hereby authorized to charge any fees under 37 C.F.R. 1.16, and 1.17, after a mailing of a Notice of Allowance under 37 CFR 1.18 or any additional fees which may be required during the entire pendency of the application, or credit any overpayment, to Acct. No.11-0224. A duplicate copy of this sheet is enclosed. If and only if account funds should be insufficient, immediately contact our associate, Lisa Zumwalt, at (703)415-0579, who will pay immediately to avoid deprivation of rights.

() Please charge my Deposit Account No.11-0224 in the amount of \$ _____. A duplicate copy of this sheet is enclosed. A signature or signatures required for the above recited document(s) is (are) provided here below. Such signature(s) also provide(s) ratification for any required signature appearing to be defective in the above-recited document(s).

Horst M. Kasper
Horst M. Kasper, 13 Forest Drive, Warren, N.J.07059
Reg. No. 28,559 Tel.(908)526-1717

CERTIFICATE OF MAILING Under 37 C.F.R 1.8:

I hereby certify that the correspondence attached hereto is being deposited with the United States Postal Service, with sufficient postage, as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents and Trademarks, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Signature: *H. Kasper* on NOV 12 2004

Name: *A. MAUER*

*trans(JAA208T8(October 27, 2004(am/hn

11/12/04
NOV 12 2004



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Andreas Pein
Serial No: 09/973,275 Filing Date: October 9, 2001
Title: WATER-JET DEVICE FOR SEPARATING A BIOLOGICAL
STRUCTURE
Examiner: Thach H. Bui Art Unit: 3752

October 27, 2004

Attorney's docket No.: JAA208CP

CLAIM OF PRIORITY

Hon. Commissioner of Patents and Trademarks

Washington, D.C. 20231

Sir:

Pursuant to Title 35, United States Code, Section 119 (1952), the undersigned hereby claims the benefit of the filing date of a prior foreign patent application forming a basis of the U.S. application.:

Country: Europe

Application No.: PCT/EP2000/002994

Date of Filing: April 4, 2000

Respectfully submitted,

Andreas Pein

By: *Horst M. Kasper*

Horst M. Kasper, their attorney,
13 Forest Drive, Warren, N.J. 07059
Tel.:(908)757-2839 Fax:(908)668-5262
Reg. No. 28559; Docket No.: JAA208

**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY
ORGANIZATION**

世界知识产权组织

**ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL**



**ORGANISATION MONDIALE
DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**

المنظمة العالمية للملكية الفكرية

**ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

CERTIFICATION

It is hereby certified that the attached copy is a true copy of record copy of :

International Application No. PCT/EP2000/002994, filed with the European Patent Office as receiving Office on 04 April 2000 (04.04.2000), and received by the International Bureau on 26 May 2000 (26.05.2000), including any pages containing corrections and/or rectifications transmitted by the competent Authority to, and received by, the International Bureau before the completion of the technical preparations for international publication.

By: The International Bureau


Carlos ROY
Head
PCT Processing Section I

Date: 15 October 2004

PCT

06. 06. 2000

Von _____ Meldeamt auszufüllen

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00 / 02994

04 APR 2000

Internationales Anmeldedatum

(04.04.00)

EUROPEAN PATENT OFFICE

PCT INTERNATIONAL APPLICATION

Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht)
(max. 12 Zeichen) 1 23 98 WO

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG

Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur

Feld Nr. II ANMELDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

Andreas Pein
Medizintechnik GmbH
Wilhelm-Hennemann-Str. 9

D - 19061 Schwerin

☒ Diese Person ist gleichzeitig Erfinder

Telefonnr.:

Telefaxnr.:

Fernschreibnr.:

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☒ alle Bestimmungsstaaten☒ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika☐ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten

Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.)

PEIN, Andreas
Wilhelm-Hennemann-Strasse 9
D - 19061 Schwerin
DE

Diese Person ist:

☐ nur Anmelder☒ Anmelder und Erfinder☐ nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)

Staatsangehörigkeit (Staat):

DE

Sitz oder Wohnsitz (Staat):

DE

Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten:

☐ alle Bestimmungsstaaten☐ alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika☒ nur die Vereinigten Staaten von Amerika☐ die im Zusatzfeld angegebenen Staaten☐ Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.

Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT

Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als:

☒ Anwalt☐ gemeinsamer Vertreter

Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.)

JAAP, Reinhard
Patentanwalt
Buchholzallee 32
D - 19370 Parchim

Telefonnr.:

03871/ 251377

Telefaxnr.:

03871/ 267068

Fernschreibnr.:

☐ Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.

PCT

ANTRAG

Der Unterzeichnete beantragt, daß die vorliegende internationale Anmeldung nach dem Vertrag über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens behandelt wird.

Vom Anmeldeamt auszufüllen	
PCT/EP	0 0 / 8 2 9 9 4
Internationales Aktenzeichen	
04 APR 2000	(04.04.00)
Internationales Anmeldedatum	
PCT INTERNATIONAL APPLICATION	
Name des Anmeldeamts und "PCT International Application"	
Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts (falls gewünscht) (max. 12 Zeichen) 1 23 98 WO	

Feld Nr. I BEZEICHNUNG DER ERFINDUNG	
Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur	
Feld Nr. II ANMELDER	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.) Andreas Pein Medizintechnik GmbH Wilhelm-Hennemann-Str. 9 D - 19061 Schwerin	<input checked="" type="checkbox"/> Diese Person ist gleichzeitig Erfinder Telefonnr.: Telefaxnr.: Fernschreibnr.:
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input checked="" type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input checked="" type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
Feld Nr. III WEITERE ANMELDER UND/ODER (WEITERE) ERFINDER	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben. Der in diesem Feld in der Anschrift angegebene Staat ist der Staat des Sitzes oder Wohnsitzes des Anmelders, sofern nachstehend kein Staat des Sitzes oder Wohnsitzes angegeben ist.) PEIN, Andreas Wilhelm-Hennemann-Straße 09 D - 19061 Schwerin	Diese Person ist: <input type="checkbox"/> nur Anmelder <input checked="" type="checkbox"/> Anmelder und Erfinder <input type="checkbox"/> nur Erfinder (Wird dieses Kästchen angekreuzt, so sind die nachstehenden Angaben nicht nötig.)
Staatsangehörigkeit (Staat): DE	Sitz oder Wohnsitz (Staat): DE
Diese Person ist Anmelder für folgende Staaten: <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten <input type="checkbox"/> alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme der Vereinigten Staaten von Amerika <input checked="" type="checkbox"/> nur die Vereinigten Staaten von Amerika <input type="checkbox"/> die im Zusatzfeld angegebenen Staaten	
<input type="checkbox"/> Weitere Anmelder und/oder (weitere) Erfinder sind auf einem Fortsetzungsblatt angegeben.	
Feld Nr. IV ANWALT ODER GEMEINSAMER VERTRETER; ODER ZUSTELLANSCHRIFT	
Die folgende Person wird hiermit bestellt/ist bestellt worden, um für den (die) Anmelder vor den zuständigen internationalen Behörden in folgender Eigenschaft zu handeln als: <input checked="" type="checkbox"/> Anwalt <input type="checkbox"/> gemeinsamer Vertreter	
Name und Anschrift: (Familienname, Vorname; bei juristischen Personen vollständige amtliche Bezeichnung. Bei der Anschrift sind die Postleitzahl und der Name des Staats anzugeben.) JAAP, Reinhard Patentanwalt Buchholzallee 32 D - 19370 Parchim	Telefonnr.: 03871/ 251377 Telefaxnr.: 03871/ 267068 Fernschreibnr.:
<input type="checkbox"/> Zustellanschrift: Dieses Kästchen ist anzukreuzen, wenn kein Anwalt oder gemeinsamer Vertreter bestellt ist und statt dessen im obigen Feld eine spezielle Zustellanschrift angegeben ist.	

Feld Nr. V BESTIMMUNG VON STAATEN

Die folgenden Bestimmungen nach Regel 4.9 Absatz a werden hiermit vorgenommen (bitte die entsprechenden Kästchen ankreuzen; wenigstens ein Kästchen muß angekreuzt werden):

Regionales Patent

- ☐ **AP ARIPO-Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenia, LS Lesotho, MW Malawi, SD Sudan, SZ Swasiland, UG Uganda, ZW Simbabwe und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Harare-Protokolls und des PCT ist
- ☐ **EA Eurasisches Patent:** AM Armenien, AZ Aserbaidshan, BY Belarus, KG Kirgisistan, KZ Kasachstan, MD Republik Moldau, RU Russische Föderation, TJ Tadschikistan, TM Turkmenistan und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Eurasischen Patentübereinkommens und des PCT ist
- ☒ **EP Europäisches Patent:** AT Österreich, BE Belgien, CH und LI Schweiz und Liechtenstein, DE Deutschland, DK Dänemark, ES Spanien, FI Finnland, FR Frankreich, GB Vereinigtes Königreich, GR Griechenland, IE Irland, IT Italien, LU Luxemburg, MC Monaco, NL Niederlande, PT Portugal, SE Schweden und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat des Europäischen Patentübereinkommens und des PCT ist **Cy Zypern**
- ☐ **OA OAPI-Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Zentralafrikanische Republik, CG Kongo, CI Côte d'Ivoire, CM Kamerun, GA Gabun, GN Guinea, ML Mali, MR Mauretanien, NE Niger, SN Senegal, TD Tschad, TG Togo und jeder weitere Staat, der Vertragsstaat der OAPI und des PCT ist (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben) **GW Guinea-Bissau**

Nationales Patent (falls eine andere Schutzrechtsart oder ein sonstiges Verfahren gewünscht wird, bitte auf der gepunkteten Linie angeben):

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> AL Albanien | <input type="checkbox"/> LT Litauen |
| <input type="checkbox"/> AM Armenien | <input type="checkbox"/> LU Luxemburg |
| <input type="checkbox"/> AT Österreich | <input type="checkbox"/> LV Lettland |
| <input type="checkbox"/> AU Australien | <input type="checkbox"/> MD Republik Moldau |
| <input type="checkbox"/> AZ Aserbaidshan | <input type="checkbox"/> MG Madagaskar |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnien-Herzegowina | <input type="checkbox"/> MK Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MN Mongolei |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgarien | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input type="checkbox"/> BR Brasilien | <input type="checkbox"/> MX Mexiko |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> NO Norwegen |
| <input type="checkbox"/> CA Kanada | <input type="checkbox"/> NZ Neuseeland |
| <input type="checkbox"/> CH und LI Schweiz und Liechtenstein | <input type="checkbox"/> PL Polen |
| <input type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> CU Kuba | <input type="checkbox"/> RO Rumänien |
| <input type="checkbox"/> CZ Tschechische Republik | <input type="checkbox"/> RU Russische Föderation |
| <input type="checkbox"/> DE Deutschland | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> DK Dänemark | <input type="checkbox"/> SE Schweden |
| <input type="checkbox"/> EE Estland | <input type="checkbox"/> SG Singapur |
| <input type="checkbox"/> ES Spanien | <input type="checkbox"/> SI Slowenien |
| <input type="checkbox"/> FI Finnland | <input type="checkbox"/> SK Slowakei |
| <input type="checkbox"/> GB Vereinigtes Königreich | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE Georgien | <input type="checkbox"/> TJ Tadschikistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TR Türkei |
| <input checked="" type="checkbox"/> GW Guinea-Bissau | <input type="checkbox"/> TT Trinidad und Tobago |
| <input type="checkbox"/> HU Ungarn | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesien | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US Vereinigte Staaten von Amerika |
| <input type="checkbox"/> IS Island | <input type="checkbox"/> UZ Usbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> JP Japan | <input checked="" type="checkbox"/> VN Vietnam |
| <input type="checkbox"/> KE Kenia | <input type="checkbox"/> YU Jugoslawien |
| <input type="checkbox"/> KG Kirgisistan | <input type="checkbox"/> ZW Simbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Demokratische Volksrepublik Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republik Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kasachstan | |
| <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR Liberia | |
| <input type="checkbox"/> LS Lesotho | |

Kästchen für die Bestimmung von Staaten (für die Zwecke eines nationalen Patents), die dem PCT nach der Veröffentlichung dieses Formblatts beigetreten sind:

Zusätzlich zu den oben genannten Bestimmungen nimmt der Anmelder nach Regel 4.9 Absatz b auch alle anderen nach dem PCT zulässigen Bestimmungen vor mit Ausnahme der Bestimmung von

Der Anmelder erklärt, daß diese zusätzlichen Bestimmungen unter dem Vorbehalt einer Bestätigung stehen und jede zusätzliche Bestimmung, die vor Ablauf von 15 Monaten ab dem Prioritätsdatum nicht bestätigt wurde, nach Ablauf dieser Frist als vom Anmelder zurückgenommen gilt. (Die Bestätigung einer Bestimmung erfolgt durch die Einreichung einer Mitteilung, in der diese Bestimmung angegeben wird, und die Zahlung der Bestimmungs- und der Bestätigungsgebühr. Die Bestätigung muß beim Anmeldeamt innerhalb der Frist von 15 Monaten eingehen.)

Feld Nr. VI PRIORITÄTSANSPRUCHWeitere Prioritätsansprüche sind im Zusatzfeld angegeben. ☐

Die Priorität der folgenden früheren Anmeldung(en) wird hiermit beansprucht:

Staat (Anmelde- oder Bestimmungsstaat der Anmeldung)	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)	Aktenzeichen	Anmeldeamt (nur bei regionaler oder internationaler Anmeldung)
(1) DE	06 APR 1999 (06.04.1999)	199 15 426.0	[DPMA]
(2)			
(3)			

Dieses Kästchen ankreuzen, wenn die beglaubigte Kopie der früheren Anmeldung von dem Amt ausgestellt werden soll, das für die Zwecke dieser internationalen Anmeldung Anmeldeamt ist (eine Gebühr kann verlangt werden):

☒ Das Anmeldeamt wird hiermit ersucht, eine beglaubigte Abschrift der oben in Zeile(n) _____ bezeichneten früheren Anmeldung(en) zu erstellen und dem Internationalen Büro zu übermitteln.
Feld Nr. VII INTERNATIONALE RECHERCHENBEHÖRDE

Wahl der Internationalen Recherchenbehörde (ISA) (Sind zwei oder mehr Internationale Recherchenbehörden für die internationale Recherche zuständig, ist der Name der Behörde anzugeben, die die internationale Recherche durchführen soll; Zweibuchstaben-Code genügt):

ISA / _____

Frühere Recherche: Auszufüllen, wenn eine Recherche (internationale Recherche, Recherche internationaler Art oder sonstige Recherche) bereits bei der internationalen Recherchenbehörde beantragt oder von ihr durchgeführt worden ist und diese Behörde nun ersucht wird, die internationale Recherche soweit wie möglich auf die Ergebnisse einer solchen früheren Recherche zu stützen. Die Recherche oder der Recherchenantrag ist durch Angabe der betreffenden Anmeldung (bzw. deren Übersetzung) oder des Recherchenantrags zu bezeichnen.

Staat (oder regionales Amt):

Datum (Tag/Monat/Jahr):

Aktenzeichen:

Feld Nr. VIII KONTROLLISTE

Diese internationale Anmeldung umfaßt:

1. Antrag : 3 Blätter
 2. Beschreibung : 7 Blätter
 3. Ansprüche : 2 Blätter
 4. Zusammenfassung : 1 Blätter
 5. Zeichnungen : 2 Blätter
Insgesamt : 15 Blätter

Dieser internationalen Anmeldung liegen die nachstehend angekreuzten Unterlagen bei:

1. ☐ Unterzeichnete gesonderte Vollmacht
 2. ☐ Kopie der allgemeinen Vollmacht
 3. ☐ Begründung für das Fehlen der Unterschrift
 4. ☐ Prioritätsbeleg(e) (durch die Zeilennummer von Feld Nr. VI kennzeichnen):
 5. ☒ Blatt für die Gebührenberechnung
 6. ☐ Gesonderte Angaben zu hinterlegten Mikroorganismen
 7. ☐ Sequenzprotokolle für Nucleotide und/oder Aminosäuren (Diskette)
 8. ☐ Sonstige (einzeln auflisten):

Abbildung Nr. 2 der Zeichnungen (falls vorhanden) soll mit der Zusammenfassung veröffentlicht werden.**Feld Nr. IX UNTERSCHRIFT DES ANMELDERS ODER DES ANWALTS**

Der Name jeder unterzeichnenden Person ist neben der Unterschrift zu wiederholen, und es ist anzugeben, sofern sich dies nicht eindeutig aus dem Antrag ergibt, in welcher Eigenschaft die Person unterzeichnet.

17
 J A A P
 Patentanwalt

Vom Anmeldeamt auszufüllen

1. Datum des tatsächlichen Eingangs dieser internationalen Anmeldung:	04 APR 2000 (04.04.00)	2. Zeichnungen <input checked="" type="checkbox"/> eingegangen: <input type="checkbox"/> nicht eingegangen:
3. Geändertes Eingangsdatum aufgrund nachträglich, jedoch fristgerecht eingegangener Unterlagen oder Zeichnungen zur Vervollständigung dieser internationalen Anmeldung:		
4. Datum des fristgerechten Eingangs der angeforderten Richtigstellungen nach Artikel 11(2) PCT:		
5. Vom Anmelder benannte Internationale Recherchenbehörde: ISA /	6. <input type="checkbox"/> Übermittlung des Recherchenexemplars bis zur Zahlung der Recherchegebühr aufgeschoben	

Vom Internationalen Büro auszufüllen

Datum des Eingangs des Aktenexemplars beim Internationalen Büro:

26 MAY 2000

(26.05.00)

Beschreibung

Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur

Die Erfindung bezieht sich auf eine Wasserstrahleinrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Wasserstrahleinrichtungen und ihre Anwendung in der Medizin sind in vielen Variationen bekannt. Ihr Vorteil gegenüber den mechanischen chirurgischen Geräten und Verfahren liegt in erster Linie in einem schonenderen Umgang mit den biologischen Strukturen.

Im allgemeinen haben solche Einrichtungen den Nachteil, dass die Trennflüssigkeit nicht steril gehalten werden kann und der Druck des austretenden Trennmediums relativ großen Schwankungen unterliegt.

In der DE 42 00 976 ist nun eine Wasserstrahleinrichtung beschrieben, die diese Nachteile abstellt und die im wesentlichen aus einer druckbelasteten Kolben-Zylinder-Einrichtung besteht, in dessen Zylinderraum ein Aufnahmebehälter für das Trennmedium eingepasst ist. Der Aufnahmebehälter für das Trennmedium ist dabei eine Kartusche und über eine Leitung mit einer Trenndüse verbunden. Durch die Trennung von Druckmedium und Trennmedium und durch die stabile Kartusche wird das Trennmedium steril gehalten und die Druckverhältnisse des Trennmediums bleiben konstant und reproduzierbar.

Das gewährleistet einen Wasserstrahl im laminaren Bereich und damit eine vorteilhafte Scharfkantigkeit des Wasserstrahls.

Aus der US 5 037 431 ist eine ähnliche Wasserstrahleinrichtung bekannt, die ebenfalls mit einer Trenndüse ausgerüstet ist, wobei die Trenndüse am distalen Ende der Versorgungsleitung angeordnet ist und einen zylindrischen Querschnitt besitzt.

Alle bisher bekannten Wasserstrahleinrichtungen haben aber den Nachteil, dass der Wasserstrahl gebündelt und mit seinem gesamten Querschnitt auf die biologische Struktur trifft. Zum Beispiel weiches Gewebe gibt diesem Druck leicht nach, so dass sich ein relativ breiter und auch oftmals unsauberer Trennschnitt ergibt. Dadurch wird die biologische Struktur über die Maßen strapaziert. Eine weitere Verfeinerung des Wasserstrahles durch eine weitere Verringerung des Düsendurchmessers ist technisch begrenzt. Ein solcher Wasserstrahl ist auch unter Flüssigkeit schwer einsetzbar, da er bereits kurz nach Austritt aus der Düse Auflösungserscheinungen zeigt und seine Trennschärfe verliert. Da obendrein die Trennkraft des Wasserstrahles ausschließlich durch die Größe des vom Operateur frei wählbaren Strömungsdruckes bestimmt wird, ist mit einer notwendigen Erhöhung des Strömungsdruckes in besonderen Fällen eine erhöhte Zerstörung der biologischen Struktur verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die Trennschärfe bei Wasserstrahleinrichtungen der vorliegenden Art zu verbessern und weitestgehend unabhängig vom Strömungsdruck des Trennmediums zu halten.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Zweckdienliche Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 2 bis 5.

Die Erfindung beseitigt die genannten Nachteile des Standes der Technik.

Von besonderem Vorteil ist die hohe Trenngenaugigkeit des Wasserstrahles. Gegenüber einem laminaren und gerade gerichteten Wasserstrahl wird die Trenngenaugigkeit durch den neuartigen und gedrehten Wasserstrahl weiter erhöht. Das wird dadurch erreicht, dass die Wasserteilchen durch die Drehung des Wasserstrahles in den äußeren Umfangsbereich des Wasserstrahles verlagert werden, wo sie gegenüber den mittig verbleibenden Wasserteilchen eine erhöhte Umfangsgeschwindigkeit einnehmen und so eine im Umfangsbereich umlaufende Schneidkante ausbilden. Diese umlaufende Schneidkante ist mit der umlaufenden Schneide eines Holzbohrers oder einer Lochkreissäge vergleichbar und trennt wegen der geringeren Angriffsfläche der Trennkante genauer als die volle Angriffsfläche eines geraden Wasserstrahles. Mit der verbesserten Trennwirkung kann der Flüssigkeitsdruck verringert werden, was sich für die gesamte Wasserstrahleinrichtung energetisch vorteilhaft auswirkt. Der so ausgebildete Wasserstrahl bohrt sich nicht nur sehr gut in die verschiedensten biologischen Strukturen, sondern auch in Flüssigkeiten ein. Damit ist der neue Wasserstrahl wegen seiner Kohärenzerhaltung auch hervorragend für Operationen unter Flüssigkeiten geeignet.

Von Vorteil ist auch, dass die geringere axiale Kraftkomponente des Strömungsdruckes auch eine geringere, als Rückstoß spürbare Gegenkraft erzeugt. Das erleichtert die Operation, da der Operateur auf den Abstand der Trenndüse vom Gewebe nicht mehr zu achten hat. Dagegen bleibt dem Operateur ohne nachteilige Auswirkungen das Gespür für die momentane Trennkraft erhalten, da ihm die momentane Strömungskraft durch die auf den Handgriff wirkende Gegenkraft der radialen Kraftkomponente spürbar gemacht wird. Das alles erhöht die Konzentrationsfähigkeit des Operateurs.

Der neue gedrehte Wasserstrahl bildet sich durch die Verhältnismäßigkeit von Durchmesser und Länge des Düsenkanals äußerst scharfkantig aus. Es ist für die Scharfkantigkeit des Wasserstrahles auch sehr vorteilhaft, wenn dazu eine Steigung der Drallnuten gewählt wird, die größer als der Durchmesser des Düsenkanals ist.

Für die Ausbildung eines scharfkantigen Wasserstrahles ist es auch von Vorteil, wenn eine gerundete Querschnittsform der Drallnuten gewählt wird.

Es hat sich als zweckmäßig erwiesen, dass die Versorgungskapillare als stumpfes Trennwerkzeug unterstützend zum Wasserstrahl eingesetzt wird, das erspart weitestgehend eine scharfe Präparation des Gewebes und vermeidet damit stärkere Blutungen. Die neue Versorgungskapillare ist auch mit anderen mechanischen Trennwerkzeugen kombinierbar. Das erweitert den Einsatzbereich der Wasserstrahleinrichtung. Von besonderem Vorteil ist, wenn die Versorgungskapillare aus einem stromleitfähigen Material besteht und mit einer hochfrequenten monopolaren oder bipolaren Stromversorgungseinrichtung verbindbar ist. Damit können zum Beispiel in einem Expansionsraum zwischen unterschiedlichen Gewebestrukturen solche dünnen Gewebefäden durch Hitze zertrennt werden, die einem Wasserstrahl ausweichen würden.

Die Erfindung soll nachstehend an Hand eines Ausführungsbeispieles näher erläutert werden.

Dazu zeigen

Fig. 1: eine vereinfacht und sinnbildlich dargestellte Wasserstrahleinrichtung,

Fig. 2. eine Präzisionsdüse im Teilschnitt und

Fig. 3: die Präzisionsdüse in der Vorderansicht.

Nach der Fig. 1 besteht die Wasserstrahleinrichtung in der Hauptsache aus einem Druckstromerzeuger 1, einer Steuer- und Regeleinheit 2 und einer Versorgungskapillare 3 mit einem Handgriff. In der vom Druckstromerzeuger 1 zur Steuer- und Regeleinheit 2 führenden Druckleitung 4 ist ein zuschaltbarer Pulserzeuger 5 zwischengeschaltet, zu dem weitere Zusatzeinrichtungen wie beispielsweise ein Lasergerät 6, eine Heizeinrichtung 7 und/oder ein Vereisungsgerät 8 parallel geschaltet sind. Die Steuer- und Regeleinheit 2 ist mit der Versorgungskapillare 3 ausgerüstet und besitzt nicht dargestellte Betätigungseinrichtungen, mit Hilfe derer der Operateur alle den Wasserstrahl beeinflussenden Parameter vorwählen oder stufenlos regeln kann. Die Steuer- und Regelein-

heit 2 ist über eine Versorgungsleitung 9 mit der Versorgungskapillare 3 verbunden. Parallel zur Versorgungskapillare 3 kann eine Entsorgungskapillare 10 vorgesehen sein, die in baulicher Einheit oder in separater Ausführung zur Versorgungskapillare 3 ausgeführt sein kann und die über eine Entsorgungsleitung 11 mit der Steuer- und Regeleinheit 2 Verbindung hat. Eine regelbare Entsorgungspumpe 12 sorgt für den erforderlichen Unterdruck. Parallel zur Entsorgungspumpe 12 befinden sich ein oder mehrere steuer- und regelbare Zusatzeinheiten 13.

Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, ist die Versorgungskapillare 3 an ihrem distalen Ende mit einer erfindungsgemäßen Trenndüse 14 ausgerüstet. Diese Trenndüse 14 besitzt einen Düsenkanal 15, der in besonderer Weise mit einer oder mehreren parallelen und umlaufenden Drallnuten 16 ausgerüstet ist. Die Drallnuten 16 können eine beliebige Querschnittsform aufweisen, wobei eine runde Querschnittsform vorteilhaft ist. Aus strömungstechnischer Sicht ist das Verhältnis der Steigung der Drallnuten 16 zum Durchmesser des Düsenkanals 15 größer als eins gewählt.

Die Versorgungskapillare 3 ist in Verbindung mit der Trenndüse 14 so ausgelegt, dass das distale Ende der Versorgungskapillare 3 als ein zusätzlich mechanisch wirkendes Trennmittel einsetzbar ist.

Die Wirkungsweise der Wasserstrahleinrichtung soll an Hand der Hydrodissektionsmethode beschrieben werden. Dabei wird zunächst die Wasserstrahleinrichtung in Betriebsbereitschaft gebracht, so dass ein Wasserstrahl mit entsprechend vorprogrammierten Druck, Menge und Temperatur abrufbereit zur Verfügung steht. Danach wird die Versorgungskapillare 3 in das Gewebe eingestochen und in den Grenzschichtbereich unterschiedlicher Gewebe geführt. Anschließend wird über die Versorgungskapillare 3 Flüssigkeit in diesen Bereich appliziert, wodurch sich zwischen den unterschiedlichen Geweben ein Expansionsraum bildet, der das Gewebe auseinander drückt. Dabei werden weiche Gewebebestandteile bereits bei geringsten Drücken disseziert, harte oder elastische Strukturen straffen sich und bleiben zunächst noch unverletzt. Bei sehr fest an-

einanderliegenden Strukturen kann dieser Prozess durch eine Pulsierung des Wasserstrahles unterstützt werden.

Der Wasserstrahl hat dabei eine besondere Wirkung. Durch die im Düsenkanal 15 der Trenndüse 14 befindlichen Drallnuten 16 wird die laminare Strömung des Wasserstrahls umgelenkt und eine Drehbewegung in Umfangsrichtung eingeleitet. Dadurch wird die in die Trenndüse 14 eingeleitete Strömungskraft des Wasserstrahls in eine axial verbleibende und in eine radial dazukommende Kraftkomponente aufgeteilt. Es bildet sich ein gedrehter Wasserstrahl, bei dem die laminare Strömung erleidet, da die Bewegungsbahnen der einzelnen Wasserteilchen weiterhin parallel zueinander verlaufen. Die radial wirkende Kraftkomponente wirkt auf den Wasserstrahl ein und verlagert die Wasserteilchen verstärkt in den umfangsnahen Bereich, wo sie sich mit einer erhöhten Umfangsgeschwindigkeit bewegen. Dadurch bildet sich in diesem Bereich des Wasserstrahles eine geschlossene umlaufende Trennkante in einer zu einem Holzbohrer vergleichbaren Ausbildung. Diese Trennkante hat naturgemäß gegenüber einem geraden Wasserstrahl eine erhöhte Trennkraft.

Im Bedarfsfalle wird die über die Versorgungskapillare 3 eingelassene Wassermenge über die Entsorgungskapillare 10 aus dem Gewebebereich wieder abgezogen.

Aufstellung der Bezugszeichen

- 1 Druckstromerzeuger
- 2 Steuer und Regeleinheit
- 3 Versorgungskapillare
- 4 Druckleitung
- 5 Pulserzeuger
- 6 Lasergerät
- 7 Heizeinrichtung
- 8 Vereisungsgerät
- 9 Versorgungsleitung
- 10 Entsorgungskapillare
- 11 Entsorgungsleitung
- 12 Entsorgungspumpe
- 13 Zusatzeinheit
- 14 Trenndüse
- 15 Düsenkanal
- 16 Drallnut

Patentansprüche

1. Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur, im wesentlichen bestehend aus einem Druckstromerzeuger (1), einer bedienbaren Steuer- und Regeleinheit (2) und einer Versorgungskapillare (3) mit einer Trenndüse (14), aus der der Trennstrahl austritt, wobei die Trenndüse (14) einen zylindrischen Querschnitt besitzt und sich am distalen Ende der Versorgungskapillare (3) befindet,

dadurch gekennzeichnet, dass die Trenndüse (14) einen Düsenkanal (15) besitzt, der am Umfang mit mindestens einer Drallnut (16) ausgerüstet ist und die Anzahl der Drallnuten (16) und der Durchmesser und die Länge des Düsenkanals (15) in einem solchen Verhältnis zueinander stehen, dass der unter Druck stehende Trennstrahl gedreht wird.

2. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Steigung der Drallnuten (16) größer als der Durchmesser des Düsenkanals (15) ausgelegt ist.

3. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass die Drallnuten (16) eine gerundete Querschnittsform aufweisen.

4. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungskapillare (3) im Bereich ihrer Trenndüse (14) mit einem oder mehreren Trennwerkzeugen zur mechanischen Bearbeitung der biologischen Struktur ausgerüstet ist.

5. Wasserstrahleinrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungskapillare (3) aus einem stromleitfähigen Material besteht und mit einer hochfrequenten Stromversorgungseinrichtung verbindbar ist.

Zusammenfassung

Wasserstrahleinrichtung zum Trennen einer biologischen Struktur

Der Wasserstrahl bei bekannten Wasserstrahleinrichtungen ist gerade, gebündelt und trifft mit seinem gesamten Querschnitt auf die zu trennende biologische Struktur.

Das macht den Trennschnitt oftmals ungenau und erfordert auch einen erhöhten Strömungsdruck.

Es wird daher eine Wasserstrahleinrichtung mit einer neuartigen Trenndüse (14) vorgeschlagen. Diese Trenndüse (14) besitzt einen Düsenkanal (15), der am Umfang mit einer oder mehreren Drallnuten (16) ausgerüstet ist und die Anzahl der Drallnuten (16) und der Durchmesser und die Länge des Düsenkanals (15) in einem solchen Verhältnis zueinander stehen, dass der unter Druck stehende Trennstrahl gedreht wird.

- Fig. 2 -

1 / 2

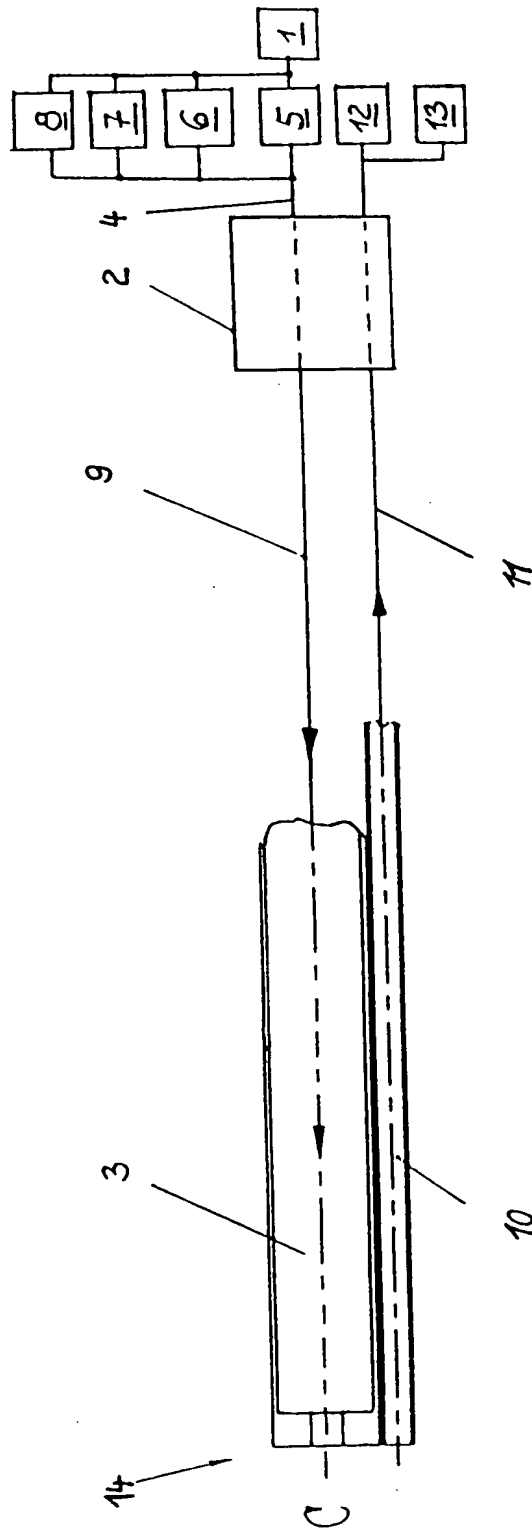


Fig. 1

2 / 2

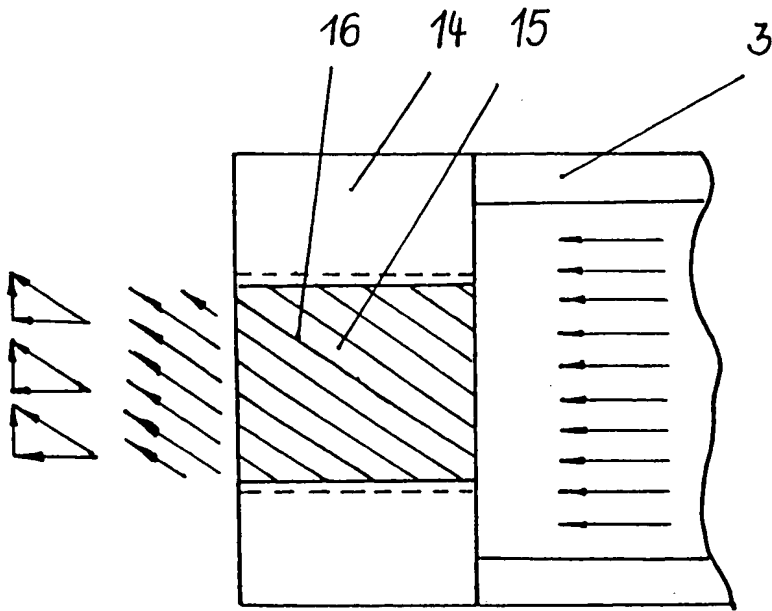


Fig. 2

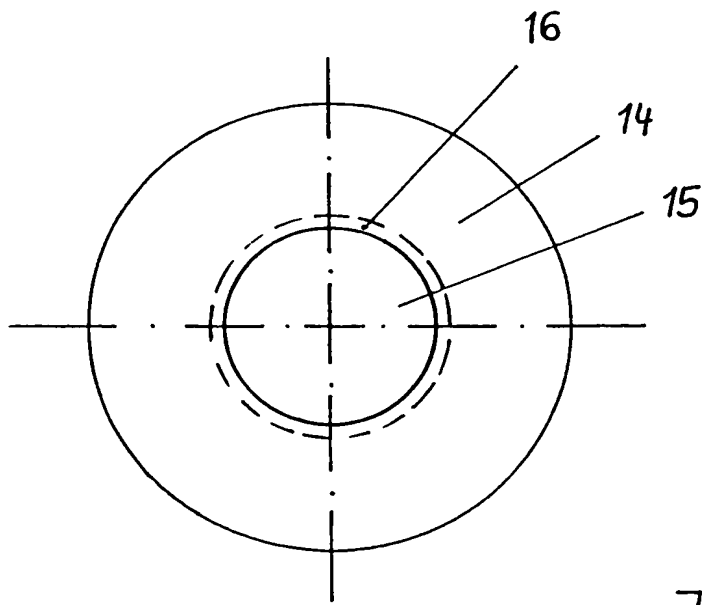


Fig. 3